



(19)

(11) Publication number:

01103010 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **62259689**(51) Intl. Cl.: **H03H 3/08**(22) Application date: **16.10.87**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **20.04.89**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **HITACHI DENSHI LTD**(72) Inventor: **MIYAGAWA CHIAKI**

(74) Representative:

**(54) MANUFACTURE OF
SURFACE ACOUSTIC
WAVE DEVICE**

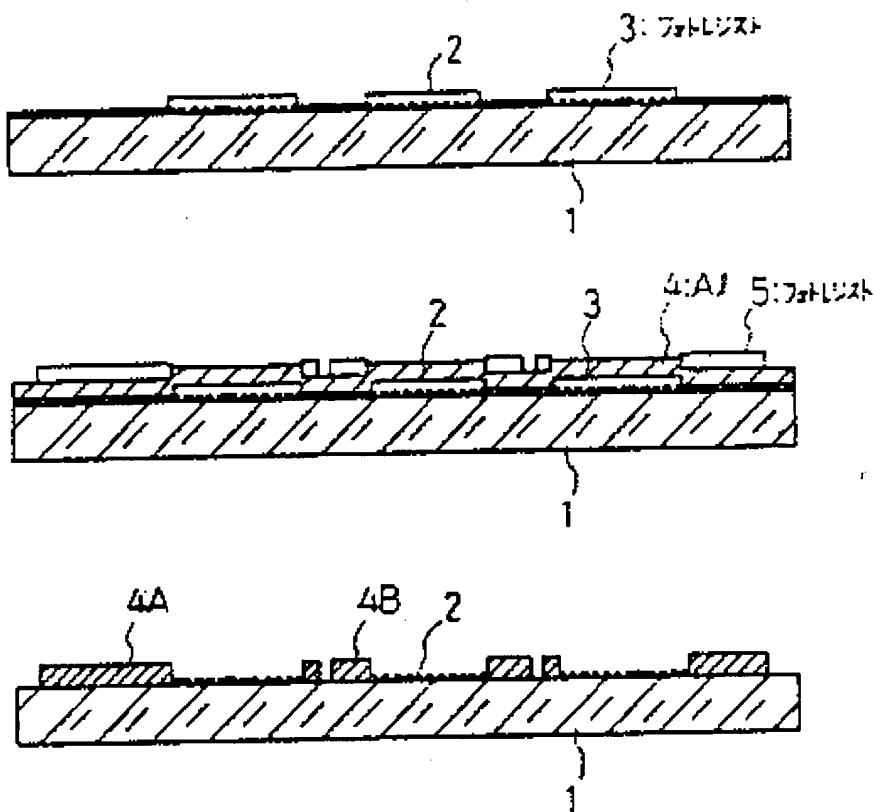
(57) Abstract:

PURPOSE: To form a comb-shaped electrode with high accuracy without leaving a discharge preventive electrode by forming the comb-shaped electrode in an electrical short circuit state, and subsequently, protecting the comb-shaped electrode part by a photoresist, and thereafter, forming a bonding pad and a wiring electrode.

CONSTITUTION: To an LiTaO₃ piezoelectric substrate 1, an Al film whose film thickness is 0.1μm is vapor-deposited and an Al comb-shaped electrode 2 is formed by a photoengraving method. In this case, other part than the comb-shaped electrode 2 is left as it is so that a part between the comb-shaped electrodes becomes an electrical short circuit state and it is utilized as a discharge preventive electrode in the

manufacturing process. Subsequently, on the comb-shaped electrode 2, a photoresist protective film 3 is formed and an Al film 4 whose film thickness is $1\mu\text{m}$ is vapor-deposited. After a photoresist pattern 5 has been formed, a bonding pad 4A and a wiring electrode 4B are formed by removing an unnecessary part of the Al film 4 by etching. In the end, the photoresist 3, 5 are removed. As a result, at the time of etching of the Al film 4, a surplus discharge preventive electrode pattern can also be removed. Since the comb-shaped electrode 2 can be formed in a state that other pattern does not exist, the accuracy is high.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-103010^①

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)4月20日

H 03 H 3/08

8425-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 弾性表面波デバイスの製造方法

⑯ 特 願 昭62-259689

⑰ 出 願 昭62(1987)10月16日

⑱ 発 明 者 宮 川 千 亜 紀 東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式会社小金井工場内

⑲ 出 願 人 日立電子株式会社 東京都千代田区神田須田町1丁目23番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男

明 細 書

1. 発明の名称

弾性表面波デバイスの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 圧電材料、櫛形電極、ボンディングパッド、櫛形電極とボンディングパッドをつなぐ配線電極から成る弾性表面波デバイスにおいて、初めに微細パターンから成る櫛形電極部分を、櫛形電極相互間が少なくとも電気的に短絡状態で形成される工程、次に、前記櫛形電極部分に例えばフォトリソグラフィによる保護膜を形成する工程、次に、ボンディングパッド、配線電極を形成する工程から成ることを特徴とする弾性表面波デバイスの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、弾性表面波デバイスの製造方法に関するものである。

〔発明の概要〕

弾性表面波を使った、例えば1000MHz帯高周波バンドパスフィルターの主要部は、圧電性基板と、その基板上に形成された櫛形電極とボンディングパッド、配線電極から成っている。櫛形電極とボンディングパッド、配線電極はその目的から、電極の膜厚を異にするので、1回の膜形成と1回のフォトリソグラフィによる微細加工では、形成できない。初めに、膜厚約1μmのボンディングパッド、配線電極を形成すると、次に線幅1μmの櫛形電極を形成するときに、ボンディングパッド、配線電極による1μmの段差が障害となり、特性を左右する櫛形電極が精度よく形成できにくい。また逆に、初めに櫛形電極を形成すると、基板が圧電性のため、次のボンディングパッド、配線電極形成プロセスにおける昇温、降温工程で櫛形電極が帯電し、電極間に放電が起り、櫛形電極が脱落する。この放電を防止するには、櫛形電極に放電防止電極が必要となる。

そこで、本発明では、初めに櫛形電極部分だけを形成し、他の部分は未加工のまま残しておき、

楕形電極を互いに、電氣的に接続された状態にし、放電防止をはかる。次に、楕形電極部をフォトリソで保護してから、ボンディングパッド、配線電極を形成する。楕形電極部は、フォトリソで保護されているので、ボンディングパッド、配線電極形成における膜形成及びエッチングプロセスにおいて、ダメージを受けない。なお、このフォトリソ保護膜は、ボンディングパッド、配線電極形成後のフォトリソ除去のときに除去される。

〔従来の技術〕

圧電材料を使った弾性表面波デバイスは、圧電性基板、例えば水晶、 LiNbO_3 、 LiTaO_3 、 $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 、圧電セラミックスなど、あるいは圧電性薄膜、例えば、 CdS 、 ZnO 、 AlN などの蒸着あるいはスパッタ膜などの圧電材料と前記圧電材料表面の楕形電極から成っている。弾性表面波デバイスは、これらの圧電材料といろいろな形状の楕形電極の組合せにより、多種多様な機能を有するデバイスとしていろいろな用途に使われている。

この高周波バンドパスフィルタの主要部は、前記のように、 LiTaO_3 基板と、その基板上のA1楕形電極、及びA1配線電極、A1ボンディングパッドで構成されている。それぞれの電極は、線幅約 $1\mu\text{m}$ のA1楕形電極、線幅 $2\sim 50\mu\text{m}$ の配線電極、幅約 $100\mu\text{m}$ のボンディングパッドに分けられる。楕形電極は、素子の特性を決める電極で、膜厚は約 $0.1\mu\text{m}$ 、一方配線電極とボンディングパッドの膜厚は、その機能から約 $1\mu\text{m}$ が最適である。このためこれらのA1電極を1回のA1蒸着と1回のA1微細加工で形成することはできない。少なくとも2回のA1蒸着と2回のA1微細加工が必要である。

この素子を形成する従来技術としては LiTaO_3 基板上に初めに膜厚 $1\mu\text{m}$ のボンディングパッド、配線電極を形成し、しかる後に、A1の直接エッチングで、線幅 $1\mu\text{m}$ の楕形電極を形成する直接エッチングプロセス。あるいは第6図から第9図に示すように、初めに LiTaO_3 基板1の上にA1楕形電極2を形成する(第6図)。次に、フォトリソ

この弾性表面波デバイスは例えば、圧電基板 LiTaO_3 を使った高周波バンドパスフィルタでは大略第5図に示すように、光学研磨された圧電基板 LiTaO_3 表面上の、入出力楕形電極2A、2Bとイメージ楕形電極2C、2D、これらの楕形電極の外側の反射器電極2E、ボンディングパッド4A、4A'、4A''と、前記楕形電極、反射器電極相互間及びボンディングパッドと各電極間をつなぐ配線電極4B、4B'、4B''から構成されている。例えば、受信側高周波バンドパスフィルタでは、アンテナから入って来た電気信号は、入力端子からボンディングパッド4A'、配線電極4B'を経て、入力楕形電極2Aに入り、音波信号に変換され、イメージ楕形電極2Cに入る。音波信号は、イメージ楕形電極2Cで、周波数特性を有する電気信号に変換され、出力側のイメージ楕形電極2Dで再度周波数特性を有する音波信号に変換される。周波数特性を有する音波信号は、出力楕形電極2Bで電気信号に変換され、配線電極4B''、ボンディングパッド4A''を通して、出力端子から出力される。

ストによりボンディングパッド、配線電極形成用リフトオフパターン6を形成する(第7図)。ボンディングパッド、配線電極用A14を蒸着する(第8図)。フォトリソリフトオフパターン6を除去してボンディングパッド4A、配線電極4Bを形成する(第9図)リフトオフプロセスがある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

前述の従来技術には、例えばリフトオフプロセスでは基板が圧電性のため、ボンディングパッド、配線電極形成のリフトオフ工程での昇温、降温プロセスにより、楕形電極が帯電し電極間で放電が起り、楕形電極が溶断する。この電極間の放電を防止するには、楕形電極相互間をつなぐ放電防止電極が必要となる。この放電防止電極が素子特性に悪影響を及ぼすという欠点がある。本発明はこれらの欠点を解決するため、放電防止電極を残すことなしに、線幅 $1\mu\text{m}$ の楕形電極を精度良く形成することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記目的を達成するため、初めに線幅

1 μ mの楕形電極を形成するにあたり、楕形電極部分だけを形成し、他の部分にAl膜を残し、形成した楕形電極が電氣的に孤立しないようにする。次に膜厚1 μ mのボンディングパッド、配線電極を形成するにおいて、従来のリフトオフプロセスでは、楕形電極外の放電防止Al膜の除去ができないので、フォトレジストパターンによる直接エッチングプロセスにより形成する。ボンディングパッド、配線電極の直接エッチングプロセスにおけるAl膜形成及び、Alエッチングから、すでに形成されている楕形電極を保護するために、ボンディングパッド、配線電極形成に先立ち、楕形電極部をフォトレジストにより保護する。

〔作用〕

その結果、放電防止のAl膜はボンディングパッド、配線電極のAlエッチングのときにエッチングされ、余分な電極は残らない。またボンディングパッド、配線電極の形成に先立ち、楕形電極部をフォトレジスト保護膜で保護するので、初めに形成した楕形電極はボンディングパッド、配線電極形

成マスクにしてAl膜をエッチングし、フォトレジストを除去して、Al楕形電極2を形成する(第1図)。このときのフォトレジストパターンは、楕形電極部分だけをエッチングするパターンとして、他の部分のAl膜はそのまま残し、楕形電極間を電氣的につなぎ、放電防止Al膜とする。フォトレジストを塗布し、フォトリソグラフィプロセスにより楕形電極部分に、フォトレジスト保護膜3を形成する(第2図)。ボンディングパッド、配線電極用Al膜4を蒸着し、フォトレジストを塗布し、フォトリソグラフィプロセスによりボンディングパッド、配線電極用フォトレジストパターン5を形成する(第3図)。フォトレジストパターン5をエッチングマスクとして、Al膜をエッチングし、フォトレジスト5及びフォトレジスト保護膜3を除去して、Al楕形電極2、ボンディングパッド4A、配線電極4Bの形成が完了する(第4図)。

以下この作用について説明する。線幅1 μ mの微細パターンをフォトリソグラフィプロセスで形

成プロセスによりダメージを受けることがない。

〔実施例〕

以下この発明の一実施例を第1図から第4図により説明する。1は、圧電基板LiTaO₃で、表面はメカノケミカル研磨、裏面は#1200砥粒砂かけ仕上げされている。2は、Al楕形電極で線幅、スペース幅は、高周波バンドパスフィルタの対象周波数により異なるが、例えば900MHz帯では線幅1.2 μ m、スペース幅0.8 μ mである。3はフォトレジスト保護膜で膜厚は、1~2 μ mである。4はボンディングパッド、配線電極用Al膜で、膜厚は約1 μ mである。5はボンディングパッド、配線電極形成エッチングマスクのフォトレジストパターン。

以下、本発明による高周波バンドパスフィルタの主要部、Al楕形電極、ボンディングパッド、配線電極の製造プロセスを説明する。圧電基板LiTaO₃上に膜厚 α 1 μ mでAl膜を蒸着し、フォトリソグラフィプロセスでフォトレジストの楕形電極パターンを形成し、このフォトレジストパターンをエッ

成する露光方法として密着露光がある。密着露光では、フォトレジスト面すなわち、Al蒸着面すなわち基板面が平滑面でないと、露光マスクとの密着が不完全となり、正確なパターンがフォトレジストに転写されない。この点から、線幅1 μ mの楕形電極を初めに形成することは、精度良く楕形電極を形成する上で有効である。初めに楕形電極を形成することの問題点は、放電防止対策が必要となることである。この対策として、楕形電極形成において楕形電極部だけを形成し、他の部分を放電防止Al膜として残す。残こされた放電防止Al膜は、形成された楕形電極をフォトレジスト保護膜で保護することにより、ボンディングパッド、配線電極の形成をAlの直接エッチングで出来るようにして、ボンディングパッド、配線電極のエッチングのときに同時に除去することが可能となる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、初めに寸法精度が要求される楕形電極をフォトリソグラフィプロセスの密着露

光に障害となる他のパターンが存在しない状態で、部分エッチングにより楕形電極が孤立しないように形成し、この楕形電極をフォトリソist保護膜で保護することにより、余分な放電防止電極パターンを残すことなく、寸法精度の良い楕形電極が形成できるため、設計通りの高周波バンドパスフィルタが歩留りよく製造することができる。

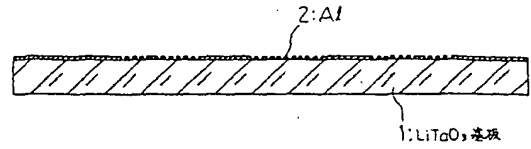
4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図は、本発明の高周波バンドパスフィルタ主要部形成プロセス及び本発明の一実施例を示す製造プロセスを示す断面図、第5図は本発明に係る高周波バンドパスフィルタの構成図、第6図～第9図は従来の高周波バンドパスフィルタ主要部形成プロセスの一例を示す断面図である。

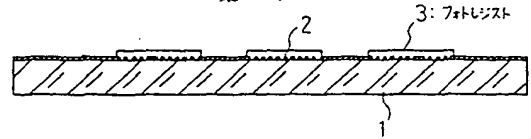
1: 圧電基板, 2: 楕形電極, 3: フォトリソist保護膜, 4: ボンディングパッド, 配線電極。

代理人 弁理士 小川勝男

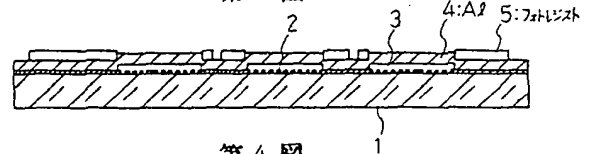
第1図



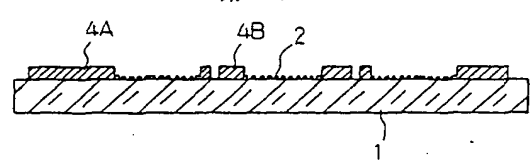
第2図



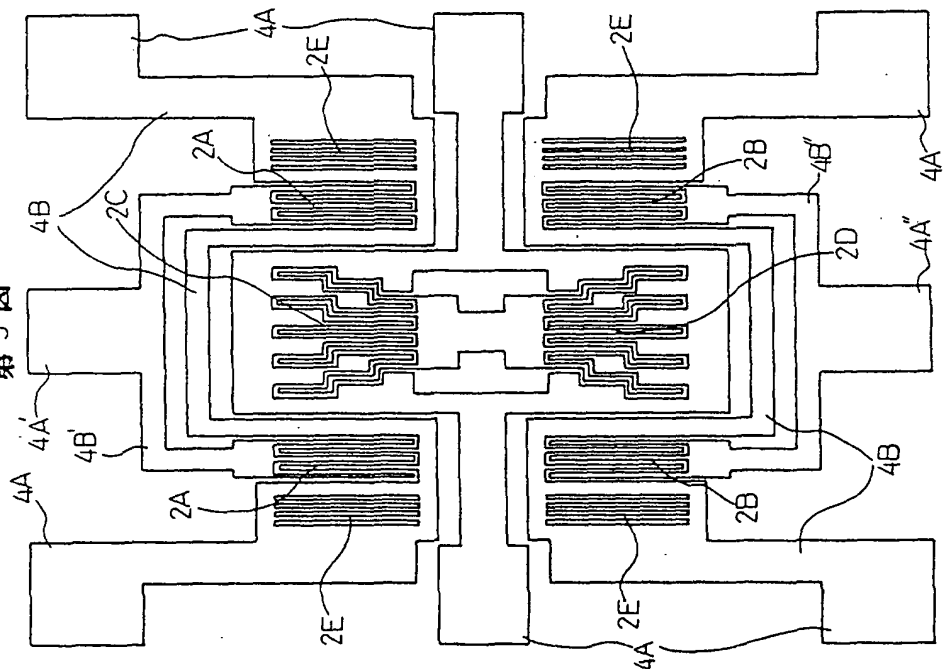
第3図



第4図

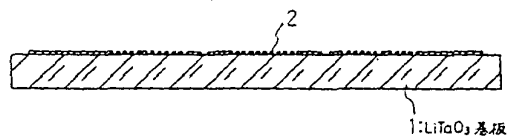


第5図

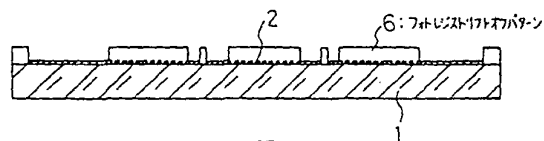


2A, 2B: 入力楕形電極, 2C, 2D: イメージ楕形電極,
2E: 反射器電極, 4A, 4A', 4B, 4B': ボンディングパッド,
4B, 4B', 4B': 配線電極

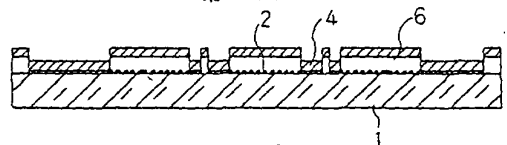
第6図



第7図



第8図



第9図

